

Most applied problems (engineering, economic, biological, etc.), the result of which must be represented numerically, are reduced to mathematical problems solved by various computational methods.

The sequence of solving such problems can be represented in the following steps: statement of the problem; creation of a mathematical model (formulation of the problem); validation of the model for adequacy; construction of a calculating (computing) model that corresponds to the accepted mathematical model; calculations on the selected computational model at given (known) values of the initial data; analysis of the results obtained.

Computer modeling of processes and systems has been tried on the examples of solving various problems of technological preparation of instrument making, which showed the high efficiency of its application.

Keywords: complex systems, modeling, mathematical modeling, computer modeling, computing experiment.

References:

- [1] С. П. Вислоух, *Інформаційні технології в задачах технологічної підготовки приладо- та машинобудівного виробництва: моногр.* Київ, Україна: НТУУ “КПІ”, 2011.

UDC 621.891:669.018

PROBLEMS OF SURFACE TOPOGRAPHY MEASUREMENT AFTER WEAR PROCESS

¹⁾Andrzej Dzierwa, ²⁾Natalia Stelmakh

¹⁾Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland

²⁾National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”,
Kyiv, Ukraine

E-mail: adzierwa@prz.edu.pl; n.stelmakh@kpi.ua

Every surface, even though it may appear smooth to the human eye, has some form of texture structure that takes the form of a series of peaks and valleys. Examination under a magnifying instrument will reveal this complex structure of peaks and valleys that vary in height and spacing and make up a surfaces texture. Surface texture has properties that are a result of the way the surface was produced (e.g. cutting tools produce uniform spacing with defined directions whilst grinding produces random spacing) as well as other factors such as crystal structure and paint on the surface. There are a lot of factors affecting uncertainty in surface geometry measurement. They are caused by environment, measuring equipment, measured object, software and measuring method. Machined surface texture changed during a low wear process, when wear is within a limit of original surface topography. Changes of surface during wear could be characterized by surface topography measurement. There are various possibilities of wear measurement and some of them are presented here.

Surface topographies of discs after wear process were analyzed. Wear tests were conducted using a pin-on-disc tester with a ball-on-disc configuration. A steel disc of 40 HRC in hardness was placed in contact with a steel ball with a diameter of 6.35 mm. The hardness of ball was 62 HRC. The disc samples had different surface topographies obtained after various types of machining (grinding, lapping, polishing, milling and vapour blasting). Surface topography after tests were measured using a white light interferometer Talysurf CCI Lite with a vertical resolution of 0.01 nm.

During analysis of surface topography containing wear scar the first action is to remove form. This is important, because improper selection of reference plane can cause substantial error of measurement. For flat surface only levelling (a polynomial of the first degree) can be used. Application of a polynomial of the second degree can cause serious distortion of profile (cross-section) of wear track which can lead to false estimation of disc volumetric wear. It was found that the average errors could be up to 30%. Also presents hole areas calculated by one of the possible methods (hole between the bars) offered by TalyMap 6.0 software. Differences between hole areas varied from 17316 μm^2 to 20316 μm^2 .

Keywords: surfaces texture, surface geometry measurement, surface topography measurement, wear measurement.

УДК 53.084.2

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАТРИЦІ ЗОНДІВ НА ЄДИНІЙ ОСНОВІ ДЛЯ АТОМНО-СИЛОВОГО МІКРОСКОПУ

¹⁾ Андрієнко О. І., ¹⁾ Бондаренко М. О., ¹⁾ Бондаренко Ю. Ю., ²⁾ Антонюк В. С.

¹⁾ Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

²⁾ Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: maxxiium23@gmail.com, julybol10976@gmail.com, victor.antoniuk@gmail.com

Раніше встановлено [1], що метод АСМ має унікальні властивості в порівнянні з іншими методами мікроскопії, які в першу чергу роблять його невід'ємним та необхідним інструментом сучасного дослідника. Це обумовлює доцільність реалізації на базі АСМ сучасного інструментального мікроскопу, що дозволяє проводити мікро- та нанообробку (мікроскрайбування; наносвердлування, нанолітографію), вводити мікро- та наноін'єкції в біооб'єкти та біореактори, а також проводити синтез наноструктур (вирощування нанотрубок та інших наноструктур; реалізація інструментів типу нановеретено та наноекструзія) [1].

Проте, для кожного окремого дослідження необхідно використовувати спеціальний зонд, який принципово відрізняється від інших і потребує обов'язкової заміни в ході проведення вимірювального експерименту. Таким чином, проблема уніфікації зондів унеможливорює повноцінне комплексне дослідження матеріалів при використанні лише одного типу зондів.